

УДК 597.554.3:639.215.43

МОРФО-БІОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПЛОСКИРКИ (*Blicca bjoerkna*, L., 1758) ДНІПРОВСЬКО-БУЗЬКОЇ ГИРЛОВОЇ СИСТЕМИ

Гейна К.М.

Інститут рибного господарства
Національної академії аграрних наук України
вул. Обухівська, 03164, м. Київ
Geina_k@ukr.net

Проаналізовані морфологічні характеристики плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи в сучасних умовах. Визначена вікова та статева структура промислового стада. Представлена інформація щодо темпу лінійно-вагового росту та динаміки вгодованості. Встановлено, що обмеженість правого крила вікового ряду викликана посиленням промисловим навантаженням на стадо. Просторова мінливість морфологічних ознак плоскирки стала менш суттєвою внаслідок трансформаційних процесів. *Ключові слова*: Дніпровсько-Бузька гирлова система, плоскирка, морфологічні ознаки, статевий диморфізм, структура стада.

Морфо-биологическая характеристика густеры (*Blicca bjoerkna*, L., 1758) Днепровско-Бугской устьевой системы. Гейна К.Н. Проанализированы морфологические характеристики густеры Днепровско-Бугской устьевой системы в современных условиях. Представлена информация по темпу линейно-весового роста и динамики упитанности. Установлено, что ограниченность правого крыла возрастного ряда вызвана усиленной промысловой нагрузкой на стадо. Пространственная изменчивость морфологических признаков стала менее существенной вследствие трансформационных процессов. *Ключевые слова*: Днепровско-Бугская устьевая система, густера, морфологические признаки, половой диморфизм, структура стада.

Morpho-biological characteristics of the gushers (*Blicca bjoerkna*, L., 1758) of the Dnieper-Bug wellhead system. Geina K.N. Morphological characteristics of the duster of the Dnieper-Bug wellhead system under modern conditions are analyzed. The information on the rate of linear-weight growth and fatness dynamics is presented. It is established that the limitation of the right wing of the age range is caused by the increased fishing load on the herd. The spatial variability of morphological features became less significant due to transformation processes. *Key words*: Dnieper-Bug mouth system, gushers, morphological features, sexual dimorphism, herd structure.

Постановка проблеми. Антропогенне втручання у природні гідрологічні процеси Дніпра докорінним чином змінило структурні показники гідробіоценозу цієї найбільш крупної річкової системи України. Особливою потужністю негативні зміни відрізняються у нижній течії, тобто безпосередньо у пониззі Дніпра [1]. Ця акваторія завжди відіграла вирішальну роль у процесі відтворення, а відповідно, і підтримки чисельності основних представників прохідної, напівпрохідної та туводної іхтіофауни Дніпровсько-Бузької гирлової системи взагалі [2].

Іхтіологічні дослідження на акваторії гирлової системи Дніпра та Південного Бугу проводилися в різний час. Наукові напрацювання розділялися на період до утворення каскаду дніпровських водосховищ [3] та період після зарегулювання, коли головна увага дослідників акцентувалася на аналізі негативного впливу гідробудівництва на стан рибних запасів нижньої течії Дніпра [4]. Проте, як свід-

чить аналіз літературних джерел, такі дослідження стосувалися переважно представників напівпрохідної іхтіофауни (лящ, тараня, рибець, судак), коли доволі детально висвітлювалися питання динаміки вікової структури та особливостей лінійно-вагового росту [5–6]. При цьому туводній іхтіофауні приділялася менша увага. До таких видів у Дніпровсько-Бузькій гирловій системі належить плоскирці *Blicca bjoerkna*, L., 1758.

Особливості біології з порівняльним аналізом пластичних та меристичних ознак плоскирки, яка мешкає у внутрішніх водоймах України, представлена у відомій роботі Ю.В. Мовчана та А.І. Смірнова [7]. Проте представлений матеріал датується 60–70 роками минулого століття. У більш пізніх наукових публікаціях більша увага приділялася темпу лінійно-вагового росту та характеру живлення [8–9]. Відомості щодо сучасної морфологічної характеристики плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової

системи є вкрай обмеженими, що зумовило головну мету дослідження.

Збір матеріалів здійснено на акваторії Дніпровсько-Бузької гирлової системи під час роботи спостережних пунктів Інституту рибного господарства НААН України. Функціонування цих пунктів регламентувалося протокольними рішеннями науково-промислової Ради Держрибагенства України. Дозволи на право вилучення водних біоресурсів видавалися місцевими органами рибоохорони відповідно до встановлених квот.

Іхтіологічні зразки відбиралися з контрольних та промислових знарядь лову – ставні сітки, частикові ятері, закидні неводи. Лінійні виміри, зважування та комплекс морфологічних промірів здійснено за загальною схемою для коропових риб [10]. Вікову структуру стада визначали за методичними розробками В.Л. Брюзгіна [11] та Н.І. Чугунової [12]. Математична обробка отриманих результатів виконана з використанням електронних таблиць редактора Microsoft Office Excel 2003 [13–14].

На віковий, розмірно-ваговий та статевий склад стада плоскирки було проаналізовано 828 екз. Морфологічна мінливість визначена на 152 екз. Зібрана та оброблена кількість іхтіологічного матеріалу дала змогу з певною мірою достовірності оцінити сучасний стан стада плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи.

Виклад основного матеріалу. Плоскирка (*Blicca bjoerkna*, L., 1758) є досить поширеним представником родини коропових у Дніпровсько-Бузькій гирлової системі. Мешкає переважно у заплавах систем пониззя Дніпра та Південного Бугу. У багатводні роки реєструється на прибережних ділянках Дніпровського лиману вздовж Кінбурської коси. Через відсутність значних міграцій належить до жилих видів, а за обсягами вилову – до малочисельних.

У плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи морфологічні ознаки є такими: D – III 8-9 (M=8,36±0,15); A – III 21-23 (M=22,18±0,23); P – I (13) 14-16 (17) (M=15,18±0,35); V – II 8; ІІ. 43-50 (M=46,73±0,74); Sgu1 8-10 (M=9,18±0,23); Sgu2 5-6 (M=6,09±0,21).

Тіло досить плоске, стиснуте з боків із незначною товщиною іН=11,34±0,19% (lim=9,46-12,97%), проте порівняно високе – Н=34,07±0,09% (lim=33,11-34,68%). Хвостове стебло є дещо видовженим рІ=13,71±0,17% із рівнем варіабельності Cv=6,05% (табл. 1).

Спинний плавець розташований позаду від вертикалі через середину повздовжньої лінії тіла і дорівнює аD=56,04±0,28% з межами коливання ознаки (lim) від 54,71 до 58,86%. При цьому постдорсальна відстань є помітно меншою – рD=35,94±0,16% (lim=34,8–37,57%).

Анальний плавець знаходиться далеко позаду від вертикалі через кінець основи спинного плавця – аА=66,44±0,26% (lim=63,24–67,63%). При незна-

чній висоті (hA=17,10±0,21%) є порівняно довгим – ІА=26,07±0,28% (lim=24,86–29,05%), що майже не відрізняється від висоти спинного плавця – hD=26,12±0,14% (lim=24,62–27,43%).

До особливостей розташування черевних плавців належить те, що вони розташовані спереду від вертикалі через середину повздовжньої лінії тіла аV=46,33±0,24% (lim=44,32–48,57%). Грудні плавці порівняно довгі (P=18,85±0,10%), проте навіть при максимальних відхиленнях від середньої вони не досягають основи черевних плавців – PV=24,20±0,11% (lim=23,24–25,28%).

Голова у плоскирки не велика, дорівнює в середньому Іс=21,89±0,12% промислової довжини тіла, але досить висока Іс=82,99±0,69% (lim=76,92–88,24%) з широким лобом Іо=35,60±0,50% (lim=32,35–39,02%) і великими очима до=31,01±0,27% (lim=29,27–33,33%).

Позаоокова відстань, порівняно з довжиною рила, є набагато більшою, що зумовлює розташування ока ближче до переднього краю голови – рс=44,32±0,37% (Cv=4,16%) та ар=25,80±0,31% (Cv=5,99%) відповідно.

У плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи помічений статевий диморфізм. За основними меристичними ознаками достовірних розбіжностей не виявлено, проте серед проаналізованих 24 пластичних математично достовірних різниць помічена за 10 ознаками.

Результати математичних обчислень показали, що у самиць висота тіла є більшою (Mdif=5,27). Також встановлено, що довшими виявилися пектровентральна та антеанальна відстані з коефіцієнтами Mdif=3,37 та Mdif=4,69 відповідно. При цьому парні плавці у самців є довшими – Mdif=3,52–5,45, що також характерно для дорсального та анального плавців – Mdif=4,63–6,27.

У відділі голови також помічені достовірні розбіжності. У самиць лоб є ширшим (Mdif=4,26), а діаметр ока та висота голови виявилися меншими з коефіцієнтами Mdif=3,24 та 4,69 відповідно. За іншими проаналізованими пластичними ознаками у самців та самиць плоскирки дослідної акваторії достовірної різниці не виявлено (табл. 2).

При вивченні просторової мінливості пластичних ознак у плоскирки встановлено наявність певних розбіжностей між дніпровським та бузькими угрупованнями. Проте достовірних різниць помічено лише за незначною кількістю пластичних ознак, які характеризують парні і непарні плавці (табл. 3).

З наведеної інформації видно, що у дніпровської плоскирки вищі анальний та спинний плавці Mdif=3,64 та 7,49 відповідно, але парні плавці є коротшими Mdif=4,63 та 5,85 відповідно за грудними та черевними. За іншими пластичними ознаками достовірної різниці не виявлено, але якщо порівняти дані за минуле століття [15], то достовірних різниць між дніпровською та бузь-

Таблиця 1

Морфологічні ознаки плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи, n=50 екз.

| Ознака | M | ±m | Cv,% | min | max |
|------------|-------|------|------|-------|-------|
| l, см | 17,10 | 0,28 | 8,15 | 14,5 | 19,5 |
| У % до l | | | | | |
| l cor | 76,24 | 0,28 | 1,84 | 74,59 | 78,62 |
| H | 34,07 | 0,09 | 1,25 | 33,11 | 34,68 |
| h | 9,73 | 0,09 | 4,53 | 8,97 | 10,27 |
| iH | 11,34 | 0,19 | 8,49 | 9,46 | 12,97 |
| aD | 56,04 | 0,28 | 2,49 | 54,71 | 58,86 |
| p D | 35,94 | 0,16 | 2,25 | 34,83 | 37,57 |
| a P | 23,18 | 0,18 | 3,79 | 21,97 | 25,52 |
| a V | 46,33 | 0,24 | 2,57 | 44,32 | 48,57 |
| a A | 66,44 | 0,26 | 1,97 | 63,24 | 67,63 |
| P V | 24,20 | 0,11 | 2,31 | 23,24 | 25,28 |
| V A | 23,01 | 0,11 | 2,43 | 21,71 | 23,53 |
| l – D | 12,19 | 0,13 | 5,40 | 11,43 | 13,51 |
| h – D | 26,12 | 0,14 | 2,75 | 24,62 | 27,43 |
| l – A | 26,07 | 0,28 | 5,34 | 24,86 | 29,05 |
| h – A | 17,10 | 0,21 | 6,04 | 15,86 | 19,43 |
| l – P | 18,85 | 0,10 | 2,59 | 18,24 | 20,00 |
| l – V | 16,66 | 0,16 | 4,70 | 15,68 | 18,24 |
| p -l | 13,71 | 0,17 | 6,05 | 12,35 | 15,14 |
| l c | 21,89 | 0,12 | 2,73 | 21,03 | 22,97 |
| У % до l c | | | | | |
| a r | 25,80 | 0,31 | 5,99 | 24,24 | 28,95 |
| d o | 31,01 | 0,27 | 4,32 | 29,27 | 33,33 |
| p c | 44,32 | 0,37 | 4,16 | 41,18 | 47,22 |
| h c | 82,99 | 0,69 | 4,17 | 76,92 | 88,24 |
| I o | 35,60 | 0,50 | 7,01 | 32,35 | 39,02 |

Таблиця 2

Аналіз статевого диморфізму плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи

| Ознака | Самці, n=25 | | Самці, n=25 | | Mdif |
|----------|-------------|------|-------------|------|------|
| | M | ±m | M | ±m | |
| l, см | 14,8 | 0,25 | 14,5 | 0,41 | 0,62 |
| У % до l | | | | | |
| l cor | 78,6 | 0,13 | 78,1 | 0,15 | 2,62 |
| H | 33,8 | 0,12 | 33,1 | 0,05 | 5,27 |
| h | 9,8 | 0,14 | 10,1 | 0,12 | 1,81 |
| iH | 10,3 | 0,19 | 9,7 | 0,11 | 2,94 |
| aD | 55,9 | 0,24 | 54,7 | 0,32 | 2,83 |
| p D | 35,9 | 0,16 | 35,8 | 0,21 | 0,19 |
| a P | 25,5 | 0,11 | 26,1 | 0,18 | 2,76 |
| a V | 46,9 | 0,19 | 46,6 | 0,17 | 1,08 |
| a A | 67,6 | 0,18 | 66,2 | 0,23 | 4,69 |
| P V | 24,5 | 0,11 | 23,9 | 0,14 | 3,37 |
| V A | 23,4 | 0,14 | 23,0 | 0,13 | 2,35 |
| l – D | 12,4 | 0,14 | 13,5 | 0,19 | 4,63 |
| h – D | 25,5 | 0,17 | 25,7 | 0,16 | 0,78 |
| l – A | 25,5 | 0,14 | 27,1 | 0,21 | 6,27 |
| h – A | 15,9 | 0,12 | 16,2 | 0,14 | 1,92 |
| l – P | 18,9 | 0,15 | 20,0 | 0,13 | 5,45 |

Продовження таблиці 2

| | | | | | |
|-----------|------|------|------|------|------|
| l – V | 16,6 | 0,38 | 18,2 | 0,29 | 3,52 |
| p -l | 13,8 | 0,22 | 14,2 | 0,20 | 1,36 |
| l c | 22,8 | 0,31 | 23,0 | 0,24 | 0,56 |
| У % до lс | | | | | |
| a r | 24,2 | 0,19 | 23,5 | 0,21 | 2,62 |
| d o | 32,4 | 0,14 | 33,3 | 0,24 | 3,24 |
| p c | 41,5 | 0,17 | 41,2 | 0,12 | 1,55 |
| h c | 85,3 | 0,12 | 86,2 | 0,15 | 4,69 |
| l o | 33,3 | 0,13 | 32,4 | 0,19 | 4,26 |

Таблиця 3

Порівняльна характеристика пластичних ознак плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи

| Ознака | р. Дніпро, n=26 | | р. П. Буг, n=26 | | Mdif |
|-----------|-----------------|------|-----------------|------|------|
| | M | ±m | M | ±m | |
| l, см | 16,27 | 0,26 | 15,71 | 0,23 | 1,61 |
| У % до l | | | | | |
| l cor | 77,41 | 0,28 | 78,05 | 0,30 | 1,54 |
| H | 36,87 | 0,11 | 37,70 | 0,28 | 2,78 |
| h | 10,62 | 0,08 | 10,23 | 0,15 | 2,25 |
| iH | 10,90 | 0,19 | 10,28 | 0,11 | 2,85 |
| aD | 56,46 | 0,29 | 57,43 | 0,36 | 2,11 |
| p D | 36,13 | 0,16 | 37,16 | 0,57 | 1,76 |
| a P | 23,39 | 0,08 | 23,14 | 0,05 | 2,70 |
| a V | 46,77 | 0,18 | 46,95 | 0,11 | 0,83 |
| a A | 67,00 | 0,12 | 68,11 | 0,55 | 1,95 |
| P V | 24,36 | 0,08 | 23,89 | 0,37 | 1,24 |
| V A | 23,04 | 0,12 | 23,64 | 0,17 | 2,90 |
| l – D | 12,29 | 0,15 | 12,81 | 0,21 | 2,01 |
| h – D | 28,31 | 0,25 | 26,15 | 0,14 | 7,49 |
| l – A | 26,55 | 0,31 | 25,60 | 0,36 | 2,01 |
| h – A | 17,07 | 0,23 | 16,15 | 0,11 | 3,64 |
| l – P | 19,00 | 0,10 | 19,85 | 0,15 | 4,63 |
| l – V | 16,23 | 0,16 | 17,45 | 0,13 | 5,85 |
| p -l | 13,73 | 0,13 | 13,31 | 0,16 | 2,03 |
| l c | 22,10 | 0,14 | 22,78 | 0,23 | 2,53 |
| У % до lс | | | | | |
| a r | 26,01 | 0,32 | 26,34 | 0,49 | 0,57 |
| d o | 31,77 | 0,22 | 30,88 | 0,53 | 1,53 |
| p c | 43,24 | 0,40 | 42,38 | 0,59 | 1,20 |
| h c | 84,25 | 0,71 | 80,53 | 1,49 | 2,26 |
| i o | 35,07 | 0,50 | 33,14 | 0,56 | 2,57 |

Таблиця 4

Вікова структура стада плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи

| Роки | Вік, років | | | | Середня, років | n, екз. |
|------|------------|------|------|------|----------------|---------|
| | 3 | 4 | 5 | 6 | | |
| 2004 | 41,3 | 34,7 | 19,3 | 4,7 | 3,87 | 155 |
| 2006 | 38,5 | 39,4 | 14,6 | 7,5 | 3,91 | 174 |
| 2011 | 39,4 | 43,3 | 14,1 | 3,2 | 3,81 | 165 |
| 2014 | 30,5 | 32,7 | 23,1 | 13,7 | 4,20 | 149 |
| 2015 | 41,4 | 36,2 | 15,9 | 6,5 | 3,88 | 185 |

Статеву структуру стада плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи (осереднені дані 2004–2015 рр., %)

| Вік, років | Самиці | | Самці | | Співвідношення ♀:♂ |
|------------|--------|------|-------|------|--------------------|
| | екз | % | екз | % | |
| 3 | 146 | 45,9 | 172 | 54,1 | 1:1,2 |
| 4 | 148 | 47,9 | 161 | 52,1 | 1:1,1 |
| 5 | 84 | 59,2 | 58 | 40,8 | 1:0,7 |
| 6 | 39 | 66,1 | 20 | 33,9 | 1:0,5 |
| Загалом | 417 | 50,4 | 411 | 49,6 | 1:1,0 |

кою плоскиркою в той час існувала за більшістю ознак.

Сучасна вікова структура промислового стада плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи нараховує чотири вікових групи. Наймолодшою групою є трирічки, найстаршою – шестирічки.

Ядро стада протягом проаналізованих років формували три групи – трирічки-п'ятирічки. Їх питома вага знаходилася в межах від 86,3% (2014 р.) до 96,8% (2011 р.). Динаміка змін вікової структури пояснювала відповідну стабільність середнього виваженого віку стада. За аналізований період він суттєво не змінювався і коливався в межах від 3,81 до 3,91 р.

Проте у 2014 р. було помічено збільшення середнього віку стада плоскирки до 4,2 р., що було наслідком суттєвого збільшення частки граничної

групи правого крила вікового ряду (шестирічки) до 13,7% загальної чисельності (табл. 4.8).

Лінійний ріст плоскирки інтенсивнію не відрізняється. Довжина трирічок змінювалася в межах від 9,5 до 11,3 см ($M=10,26\pm 0,32$ см; $Cv=6,9\%$). Незначними відхилення від середньої довжини помічені у шестирічок – при $M=15,66\pm 0,64$ см та $lim=14,9-16,4$ см варіабельність становила $Cv=4,10\%$, що вказує на зниження мінливості лінійних розмірів зі збільшенням віку (рис. 1).

Маса тіла найменш мінливою була у чотирирічок і за проаналізованими роками змінювалася в межах від 46 до 53 г, що зумовлювалося масовим дозріванням самиць. При цьому і варіабельність була самою низькою по стаду і становила $Cv=5,75\%$ при середній масі чотирирічок $M=49,8\pm 1,3$ г. Зі збільшенням віку мінливість маси тіла у плоскирки закономірно збіль-

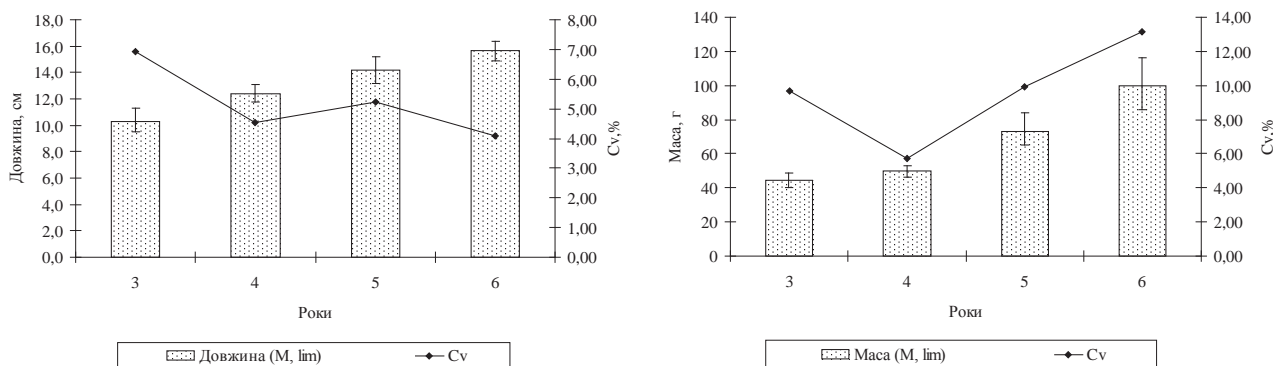


Рис. 1. Динаміка вікових змін лінійних розмірів та маси тіла плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи (осереднені показники)

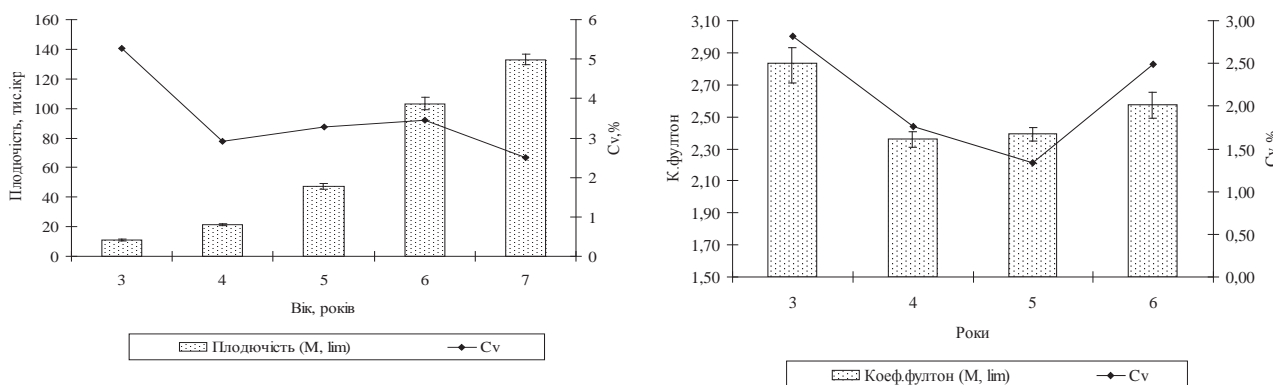


Рис. 2. Абсолютна індивідуальна плодючість самиць плоскирки, тис. ікр.

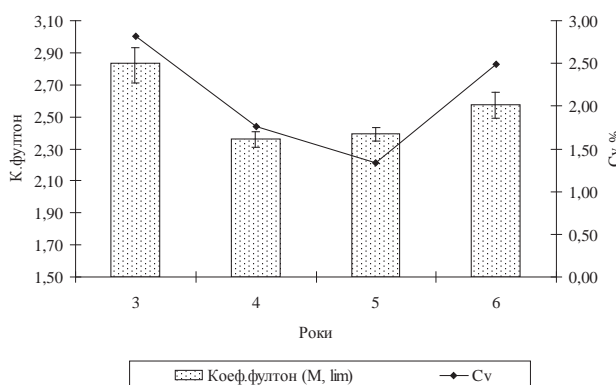


Рис. 3. Динаміка вікових змін вгодованості плоскирки

шувалася до $Cv=9,92\%$ у п'ятирічок та $Cv=13,14\%$. Динаміка росту маси тіла у плоскирки зумовлювалася віком настання статевої зрілості самиць, що впливало на статеву структуру стада.

У молодших вікових групах (трирічки–чотирирічки) помічається домінування самців. Проте їх частка у вказаних вікових групах поступово знижувалася з 54,1 до 52,1%. Важливо зазначити те, що навіть у граничній групі правого крила вікового ряду (шестирічки) питома вага самців становила 33,9% (табл. 5).

Середня абсолютна плодючість плоскирки змінювалася у досить широких межах – від $8,2\pm 0,30$ тис. ікр. у трирічок до $32,94\pm 1,69$ тис. ікр. у шестирічок (рис. 2). Варіабельність плодючості різко зростала від $Cv=4,78\%$ у самиць чотирирічного

віку до $Cv=11,50\%$ у граничній групі правого крила вікового ряду. При цьому помічалася закономірне зростання коефіцієнтів вгодованості внаслідок значного домінування самиць у групі шестирічок (рис. 3).

Головні висновки. Сучасна структура стада плоскирки Дніпровсько-Бузької гирлової системи є порівняно сталою, але обмеженість правого крила вікового ряду свідчить про посилений промисловий тиск. Статеве співвідношення, як взагалі по стаду, так і за віковими групами відповідає біології виду і є свідченням задовільної відтворювальної здатності загалом. Морфологічні розбіжності між дніпровським та бузьким угрупованнями плоскирки порівняно з даними минулого століття стали менш суттєвими, що є наслідком трансформаційних процесів гідрологічного режиму річкових систем.

Література

1. Шерман І.М. Екологічні трансформації річкових гідроекосистем та актуальні проблеми рибного господарства / І.М. Шерман, К.М. Гейна, С.В. Кутіщев, П.С. Кутіщев. Рибогосподарська наука України. 2013 (26). № 4. С. 5–16.
2. Владимиров В.И. Размножение рыб в условиях зарегулированного стока реки / В.И. Владимиров, П.Г. Сухойван, Н.С. Бугай. К.: Издательство АН УССР, 1968. 394 с.
3. Амброз А.Н. Рыбы Днепра, Южного Буга и Днепро-Бугского лимана. К.: Издательство АН УССР, 1952. 405 с.
4. Павлов П.И. Современное состояние запасов промысловых рыб нижнего Днепра и Днепро-Бугского лимана и их охрана. Киев, 1964. 298 с. [Рукопись деп. в ВИНТИ, № 27-64].
5. Брюзгин В.Л. Структура нерестових стад і стан запасів основних промислових риб у пониззі Дніпра. Вплив зарегульованого стоку на біологію та чисельність промислових видів риб. К.: Наукова думка, 1967. С. 91–128.
6. Щербуха А.Я. Сучасний стан запасів промислових риб пониззя Південного Бугу та прогноз змін у його іхтіофауні у зв'язку з подальшим скороченням стоку. Вплив зарегульованого стоку на біологію та чисельність промислових видів риб. К.: Наукова думка, 1967. С. 150–169.
7. Мовчан Ю.В. Шема, верховодка, бистрянк, плоскирка, абрамис, рибець, чехоня, гірчак, карась, короп, гіпофталміхтис, аристіхтис / Ю.В. Мовчан, А.І. Смирнов. К.: Наук. думка, 1983. 360 с. (Фауна України. Риби. Т. 8, вип. 2. Коропові. Ч. 2).
8. Спесивий Т.В. Аналіз росту самиць плоскирки популяції Дніпродзержинського водосховища / Т.В. Спесивий, Ю.Г. Кузьменко. Рибогосподарська наука України. 2010. № 2. С. 46–49.
9. Екологія живлення і харчові взаємовідносини промислових корошових Дніпровського лиману: Наукова монографія / І.М. Шерман, П.С. Кутіщев. Херсон: Грінь Д.С., 2013. 248 с.
10. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.
11. Брюзгин В.Л. Методи изучения роста рыб по чешуе, костям и отолитам. К.: Наукова думка, 1969. 187 с.
12. Чугунова Н.И. Руководство по изучению возраста и роста рыб. М.: АН СССР, 1959. 164 с.
13. Аксютин З.М. Элементы математической оценки результатов наблюдений в биологических и рыбохозяйственных исследованиях. М.: Пищевая промышленность, 1968. 288 с.
14. Румшинский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента. М.: Наука, 1971. 192 с.
15. Щербуха А.Я. К систематике, биологии и промыслу густеры (*Blicca bjoerkna* (L.)) низовьев Южного Буга. Гидробиологический журнал. 1969. № 3. С. 54–60.